

## **Influence de la minéralogie sur la dynamique du carbone organique des sols : apports d'une caractérisation fine de la minéralogie des sols tempérés**

Mots-clés : cycle du carbone, sols, matière organique, argiles, minéralogie, diffraction des rayons X

Contexte : Les sols sont un acteur clé du cycle du carbone terrestre. Du fait de l'importance des stocks de carbone organique et des flux associés, les sols sont au cœur des bouleversements environnementaux en cours. L'étude de l'évolution de ces stocks et des processus qui contrôlent les flux de carbone depuis et vers les sols est essentielle pour mieux prédire les évolutions futures du cycle du carbone d'ici à la fin du siècle, à l'aune des changements d'occupation des sols et plus généralement du changement global.

Problématique scientifique : L'entrée du carbone dans le sol résulte de la production primaire. La matière organique arrive sous des formes variées ensuite transformées et redistribuées au sein du profil de sol par l'action de la faune, des micro-organismes et de l'eau. La vitesse de décomposition et donc la persistance du carbone dans le sol dépend majoritairement de la qualité chimique de la matière organique, des conditions environnementales plus ou moins propices à l'activité des micro-organismes et de la matrice minérale ( $\approx 90\%$  en masse du sol sec), en particulier de la fraction la plus fine (argile,  $< 2\ \mu\text{m}$ ). L'adsorption de la matière organique sur les surfaces des particules minérales fines peut rendre ces molécules inaccessibles aux micro-organismes. La coprécipitation de matière organique et de matière minérale pourrait jouer le même rôle, au moins pour certains sols riches en composés amorphes ou peu cristallins. En s'agrégeant, les matières minérales peuvent aussi piéger la matière organique dans des pores et la soustraire physiquement à l'action des micro-organismes. La description précise et la quantification du rôle de ces différents phénomènes en fonction des paramètres pédoclimatiques, de l'occupation et de la gestion des sols est un verrou essentiel à lever pour mieux contraindre la dynamique du carbone organique des sols.

Objet du stage et tâches à accomplir : Ce stage a pour objet d'étudier finement la nature des phases minérales présentes dont la matière organique a préalablement été caractérisée. Une centaine de sols tempérés présentant une gamme large de quantités de carbone organique de persistance variée ont été sélectionnés et analysés en diffraction des rayons X. Un premier volet de traitement de données du stage consistera à caractériser quantitativement la minéralogie du sol total, en particulier la proportion et nature des phyllosilicates. Le volet expérimental du stage consistera, sur une sous-sélection de ces échantillons à séparer la fraction argile ( $< 2\ \mu\text{m}$ ) puis les sous-fractions ( $< 0,05\ \mu\text{m}/0,05-0,2\ \mu\text{m}/0,2-2\ \mu\text{m}$ ) par ultracentrifugation. Une analyse fine en diffraction des rayons X sur les fractions orientées et le traitement des données à l'aide de techniques de modélisation permettra de préciser quantitativement la nature des phases présentes dans les fractions fines. La mise en relation de ces résultats avec ceux obtenus sur le carbone organique et les données pédoclimatiques plus générale permettra de préciser le rôle joué par la nature des phases et leur cristallinité dans la persistance du carbone organique des sols. Il sera alors possible de préciser les hypothèses sur les mécanismes en jeu et de mieux circonscrire les conditions pédoclimatiques favorables à la préservation du carbone organique dans les sols.

Profil du candidat : le candidat-e en cours de master 2 doit avoir une formation en géosciences et sciences de l'environnement. Une expérience dans une ou plusieurs techniques d'analyse physico-chimique des matériaux ou en physique ou chimie des matériaux ainsi que dans le traitement de données sera appréciée.

Contacts, encadrement : Mathieu Chassé ([mathieu.chasse@sorbonne-universite.fr](mailto:mathieu.chasse@sorbonne-universite.fr)), Pierre Barré (LG ENS)